

FABRÍCIA REGINA KOPPE

Estudo de *Speotyto cunicularia* em ambiente litorâneo: uma avaliação da dieta entre micro-habitats e das ações antrópicas sobre uma população de Pontal do Sul, PR.

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel do Curso de Ciências Biológicas, Setor CEM, Universidade Federal do Paraná.
Orientador: Prof. Ricardo Krul

CURITIBA

2004

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por todo o apoio, pelas incessantes buscas de potes de filme fotográfico nas reveladoras, pelo patrocínio das idas e vindas ao CEM, pela amizade, pelo carinho e por sempre me incentivarem.

Agradeço ao meu orientador e amigo Ricardo Krul, por toda a atenção dedicada, por ter me permitido aprender bastante no período de realização deste trabalho e por todos os momentos que pudemos compartilhar.

Agradeço ao meu irmão Jefferson, pelas ajudas com os assuntos relacionados à informática.

Gostaria de agradecer minhas amigas de sempre, Anna Lúcia, Letícia Casimiro e Katia Pouey por contribuírem com este trabalho, por me ajudarem a conseguir potes, pela amizade, pelo apoio nos momentos difíceis e por tudo o que fizemos juntas.

Também agradeço a Fabiana Félix, a Bel (Izabel), a Karin Cristine e a Viviane (Bitcha) por terem participado de fases de campo e/ou laboratório, pelo apoio e por todos os momentos divertidos que já passamos.

Agradeço ao Arthur (Tuco), pela amizade, por contribuir fornecendo bibliografias sobre a coruja-buraqueira e pelas informações que trocamos.

Agradeço aos professores: Rodney R. Cavichioli, Emygdio Monteiro Filho e Fernando Passos, do departamento de Zoologia, UFPR, por me ajudarem a identificar o material encontrado nas pelotas de regurgitação e por toda a atenção dedicada.

Agradeço ao Beto (Alberto Urban) pela amizade, por ter me iniciado na ornitologia e por ter me fornecido informações, de todos os tipos, que foram muito úteis para a realização deste trabalho.

Gostaria de agradecer ao Luiz Mestre pelo apoio que me deu nas últimas etapas deste trabalho.

Agradeço a Lica e ao Marcelo, ambos do Centro de Estudos do Mar, Pontal do Sul, por terem me ajudado com o mapeamento das tocas das corujas-buraqueiras.

Agradeço ao pessoal do CEM que, de várias maneiras, contribuíram.

Agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, ajudaram na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

V

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	VI
LISTA DE TABELAS.....	VIII
RESUMO.....	IX
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivos gerais.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. ÁREA DE ESTUDO.....	5
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
5. RESULTADOS.....	10
5.1. Marcação e mapeamento dos ninhos.....	10
5.2. Caracterização da dieta e das egragópilas.....	11
5.2.1. Caracterização das egragópilas.....	12
5.2.2. Caracterização da dieta.....	14
5.2.3. Avaliação entre ninhos.....	15
5.3. Impactos antrópicos.....	18
6. DISCUSSÃO.....	20
7. CONCLUSÕES.....	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. FOTO DE SATÉLITE DA ÁREA DE ESTUDO.....	5
FIGURA 2. FOTO DA EGRAGÓPILA.....	8
FIGURA 3. FOTO DE UMA EGRAGÓPILA TRIADA.....	9
FIGURA 4. MAPA DA ÁREA DE ESTUDO COM MARCAÇÃO DOS NINHOS..	10
FIGURA 5. MÉDIAS E ERROS PADRÕES DAS ESTIMATIVAS DA LARGURA.....	13
FIGURA 6. NÚMERO DE EGRAGÓPILAS COLETADAS AO LONGO DO ESTUDO.....	13
FIGURA 7. MÉDIA E ERROS PADRÕES DO NÚMERO DE REPRESENTANTES DA CATEGORIA DECAPODA COMPONDO AS EGRAGÓPILAS NOS AMBIENTES A E C.....	15
FIGURA 8. MÉDIA E ERROS PADRÕES DAS ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DECAPODAS COMPONDO AS EGRAGÓPILAS DOS NINHOS ESTUDADOS.....	16
FIGURA 9. NÚMERO MÉDIO DE ANURA COMPONDO A DIETA DAS CORUJAS-BURAQUEIRAS DOS NINHOS ESTUDADOS.....	17
FIGURA 10. NÚMERO DE VERTEBRADOS COMPONDO AS EGRAGÓPILAS AO LONGO DO ESTUDO.....	18
FIGURA 11. FOTO DO NINHO C7 APÓS A PASSAGEM DE UM VEÍCULO 4x4	19

FIGURA 12. QUANTIDADE DE CHUVA EM MILÍMETROS E NÚMERO DE	
EGRAGÓPILAS POR COLETA.....	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. CATEGORIAS DE PRESAS, FREQUÊNCIA (%), MÉDIA, AMPLITUDE E DESVIO PADRÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PRESAS REGISTRADAS NOS 60 REGURGITOS PROVENIENTES DE SORTEIO.....	11
--	-----------

RESUMO

O estudo foi desenvolvido em área litorânea de formação pioneira sob influência marinha localizada no Balneário de Pontal do Sul, litoral do Paraná no período de novembro/2003 a março/2004. Para a obtenção dos dados foram marcados e plotados em mapa dez ninhos da coruja-buraqueira, sendo 5 deles localizados a até 50m da linha de costa (ambiente A) e 5 localizados a mais de 60m da linha de costa (ambiente C). Estes ninhos foram monitorados com periodicidade quinzenal para a coleta de egragópilas e verificação de possíveis impactos antrópicos sobre os mesmos. Ao longo do estudo foram coletadas 440 egragópilas, o que representa uma média de 44 amostras por coleta. Numa visão geral, as egragópilas apresentaram em média 1,74g de peso, 1,42cm de largura e 3,06cm de comprimento. Ao longo do estudo detectou-se diminuição do número de egragópilas por coleta, situação atribuída ao abandono dos ninhos e perturbações antrópicas verificadas nos locais de reprodução. Dados quantitativos relativos à alimentação foram obtidos a partir de 60 egragópilas que foram triadas quali/quantitativamente sob lupa. Em adição foram examinadas mais 100 amostras avaliadas apenas do ponto de vista qualitativo. As presas incorporadas à dieta da coruja foram classificadas em 18 categorias, com destaque para duas delas, Coleoptera e Orthoptera, que representaram 80,10% do número total de presas consumidas. Dentre os vertebrados destaca-se a categoria formada por Anura, que contribuiu com 3,06% do total de indivíduos predados. Predação diferencial relacionada aos ambientes avaliados foi detectada para a categoria Decapoda, que contribuiu significativamente ($p < 0,05$) mais para a dieta das corujas do ambiente A. Predação diferencial relacionada a micro-habitats também foi evidenciada para a categoria Anura, que foi mais importante para corujas com territórios localizados próximos a áreas mais úmidas. Impactos antrópicos se mostraram fatores de influências negativas para a manutenção da população de *S. cunicularia* na área estudada.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil ocorrem 22 das 35 espécies de corujas sul-americanas e apesar disso são poucos os estudos com este grupo animal e mesmo para uma espécie conspícua e de ampla distribuição no território brasileiro, que é o caso da coruja-buraqueira, *Speotyto cunicularia*, a situação não é diferente (Porto & Cerqueira, 1984; Martins & Egler, 1990; Soares et al, 1992; Santos, 1993; Motta Jr, 1996).

Speotyto cunicularia é de pequeno porte, de hábitos terrícolas e ocupa ambientes abertos e, assim como outras corujas, possui olhos grandes, visão binocular, bico curvo, garras fortes, plumagem macia adaptada para produzir pouquíssimo barulho durante o vôo e um disco facial funcionando como uma concha acústica para os ouvidos. Todas estas características fazem desta ave uma excelente predadora (Burton, 1973; Mikkola, 1983; Sick, 1997).

As atividades de caça de *S. cunicularia* se concentram durante os crepúsculos, embora possa ser observada em atividade de forrageamento ao longo de toda a noite. Durante o dia permanece muito atenta nas proximidades das entradas das tocas (Martins & Egler, 1990; Santos, 1993; Botelho & Arrowood, 1993). É bastante freqüente observar estas corujas pousadas em áreas sob iluminação artificial espreitando a aproximação de suas presas, que nestes casos são predominantemente insetos atraídos pela luz (Motta-Jr, 1996).

As informações disponíveis referentes a alimentação desta ave apontam para um predomínio de insetos na dieta (Marti, 1969; Silva-Porto & Cerqueira, 1990; Plumpton & Lutz, 1992; Otonto, 1993; Serracin et al, 1996; Sick, 1997), embora deva-se levar em conta que a biomassa dos vertebrados é bastante significativa (Motta-Jr, 1996; Wiley, 1998). De maneira geral há tendência de se considerar esta coruja como sendo de hábito oportunista, pois ela tende a acompanhar ciclos naturais de abundância de presas (Marti, 1969; Schlatter et al, 1982; Silva-Porto & Cerqueira, 1990; Green et al, 1993; Torres et al, 1994; Silva et al, 1995; Motta Jr, 1996).

Apesar da plasticidade comportamental relacionada às presas que podem compor a dieta de *S. cunicularia*, é notável a diminuição das populações ao longo da

área de distribuição, que abrange desde o sudoeste do Canadá até o norte da Terra do Fogo. No Canadá e nos Estados Unidos a diminuição foi tão intensa que nestes locais a coruja-buraqueira é considerada ameaçada de extinção (Trulio, 1995; SRCSD, 2002; The Green Lane, 2003). Em muitas regiões esta ave vem sofrendo com a expansão da agricultura que, além de destruir os ninhos pela passagem das máquinas, tradicionalmente utiliza produtos químicos no controle de pragas. Estes poluentes químicos podem entrar na cadeia trófica e manifestar seus efeitos deletérios nos predadores de topo, justamente a posição ocupada pela coruja-buraqueira (Motta-Jr, 1996). Na região de Pontal do Sul, litoral do Paraná, a coruja-buraqueira ainda pode ser encontrada com facilidade, no entanto é perceptível a diminuição de habitat adequado. Por um lado há descaracterização ambiental originada diretamente pela ação do homem, por exemplo: processos de urbanização sem planejamento, e por outro há intensos processos erosivos da linha de costa justamente onde tem maior concentração de ninhos. O fato desta coruja preda insetos e roedores potencialmente causadores de várias doenças no homem, qualifica esta ave como um importante controlador destas populações. Nesse sentido, Moraes *et al.* (inédito) concluíram que uma população de *S. cunicularia* composta por 9 indivíduos, consumiria 50868 insetos e 972 roedores ao longo de um ano. Além do mais, por serem aves extremamente conspícuas e naturalmente despertarem interesse, vislumbra-se um forte potencial de utilização desta coruja em projetos de Educação Ambiental.

Por ocorrer em ambientes abertos, em territórios definidos e por haver concentração dos indivíduos ao redor das tocas, o estudo da dieta de *S. cunicularia* apresenta uma série de facilidades: dentre elas a localização das egragópilas, depositadas em grande número ao redor das tocas e poleiros. Estas egragópilas ou pelotas de regurgitação são formadas pelos restos não digeríveis das presas (pêlos, penas, ossos, exoesqueleto etc) que são separados no estômago e expelidos pelo bico. O material regurgitado facilita muito o estudo da dieta uma vez que preserva peças importantes o que torna possível a identificação e a quantificação dos organismos por um método seguro e fácil (Errington, 1930, Marti, 1987; Yalden &

Morris, 1990). É importante salientar que o estudo da dieta é um dos aspectos mais importantes para entender a relação de uma espécie com seu ambiente.

Dessa forma, o presente estudo apresenta dados referentes à alimentação de *S. cunicularia* em ambiente litorâneo, avaliando também a influência de micro-habitats na predação diferencial relacionada ao período de estudo, assim como os impactos das ações antrópicas.

2. OBJETIVOS

2. 1. Objetivo Geral

- Estudar a dieta da *Speotyto cunicularia* em ambiente litorâneo.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar predação diferencial das corujas com territórios localizados próximos à linha de costa com aqueles localizados em áreas mais afastadas do mar.
- Determinar possíveis variações na dieta da coruja ao longo das amostragens e entre ninhos.
- Detectar impactos de ações antrópicas sobre padrões de ocupação de territórios e utilização de tocas pela coruja-buraqueira.

3. ÁREA DE ESTUDO

O Balneário de Pontal do Sul está localizado no município de Pontal do Paraná e situa-se ao sul da Baía de Paranaguá, Paraná (25°32'S; 40°07'W) (Figura 1). Apresenta limite norte e leste com as águas da Baía de Paranaguá, ao sul com o Oceano Atlântico e ao oeste com o continente.

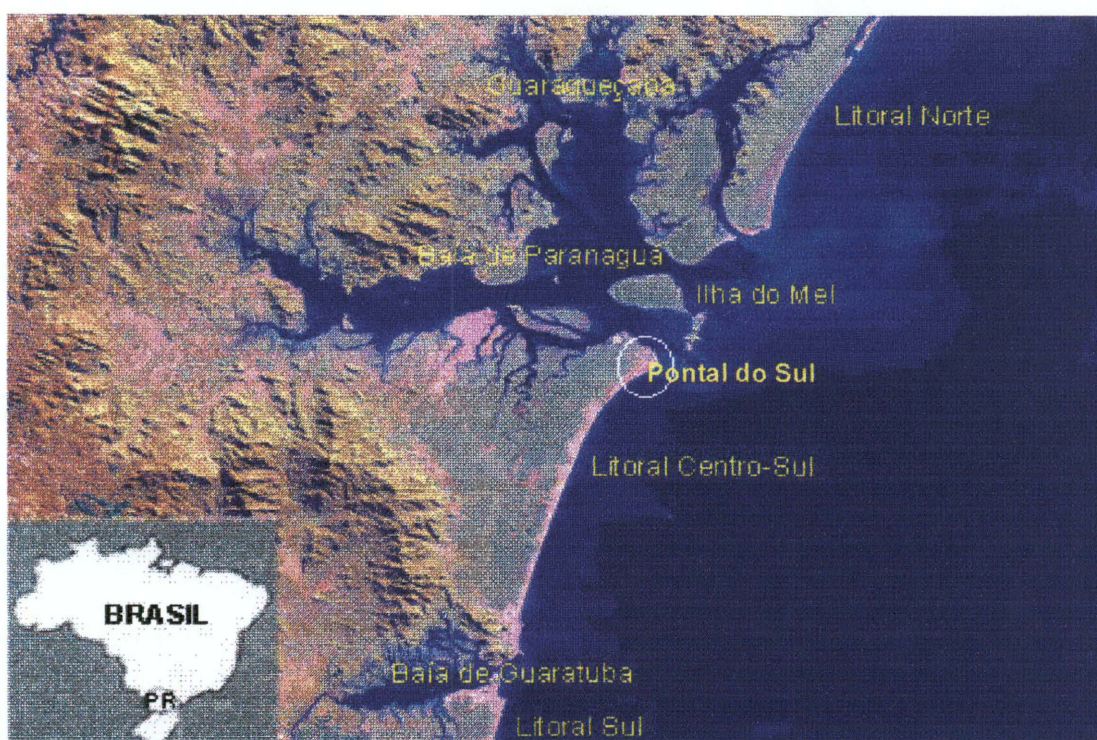


Figura 1. Mapa da localização da área de estudo.

O Balneário de Pontal do Sul situa-se no trecho da costa brasileira designado como setor das “escarpas cristalinas”. Geologicamente a região de Pontal do Sul está inserida em terraços arenosos marinhos de idade holocênica (Cem, 1996).

A área é constituída por uma costa emergente composta por areia de granulometria fina/média intercaladas com o lodo cristalino, constituindo um sistema aquífero frágil (FUNPAR, 2002). As variações da linha de costa no Balneário de Pontal do Sul representam a típica situação de desembocadura de baías, onde o ajuste à

energia fornecida pelas condicionantes dinâmicas, como ondas, marés e correntes são muito rápidos (FUNPAR, 2002). Nesse sentido destaca-se que em determinados setores do Balneário constatou-se avanço da linha de costa, que foi em média de 17,5 m/ano, durante a década de 90, ao passo que a partir de 1999 processos erosivos se tornaram intensos, situação que perdura até o presente.

A área foco deste estudo é a faixa de dunas costeiras situadas após a linha de costa, onde encontra-se uma cobertura vegetal classificada por Veloso & Góes-Filho (1982) como uma formação pioneira de influência marinha, caracterizada pela ocorrência de arbustos baixos e ramificados.

Este Balneário, assim como toda a costa do município, apresenta pronunciada sazonalidade populacional relacionada ao turismo ao longo do ano. Isso ocorre devido ao fato da grande maioria das residências serem propriedade de veranistas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

No período de outubro de 2003 a março de 2004 foram conduzidas atividades de marcação, coleta de egragópilas e acompanhamento dos ninhos da coruja-buraqueira, *Speotyto cunicularia*, em ambiente de dunas costeiras no Balneário de Pontal do Sul, Estado do Paraná.

Na área de estudo foram marcadas e monitoradas dez tocas de *Speotyto cunicularia*; cinco delas localizadas a até 50m da linha de costa e cinco tocas localizadas a mais de 60m da linha de costa. Cada toca foi identificada com uma etiqueta contendo uma letra e um número. A letra indicando a categoria da toca, perto (A) ou afastada (C), e o número identificando cada toca.

A partir de novembro/2003 iniciou-se as coletas de egragópilas em fases de campo quinzenais, procedimento que estendeu-se até março/2004, totalizando 10 amostragens. Em cada visita o entorno imediato das dez tocas foi minuciosamente varrido e as egragópilas encontradas foram coletadas e armazenadas individualmente em frascos de filme fotográfico com etiquetas informando a localização do ninho, data da coleta e um número que identificava cada uma delas. Todas as demais informações pertinentes foram anotadas num caderno de campo.

Em laboratório procedeu-se a secagem das amostras durante um período de 24 horas em estufa de madeira aquecida por lâmpada comum. Após esse período as egragópilas que se encontravam inteiras (Figura 2) foram pesadas em balança com precisão de 0,01g e medidos com o auxílio de um paquímetro com precisão 0,01cm.

De cada amostragem foram sorteadas seis egragópilas, três do ambiente A e três do ambiente C, para a realização de testes estatísticos relacionados às presas. Dessa forma, ao final do estudo obtiveram-se 60 egragópilas que foram dissolvidas em álcool 70% e analisadas sob microscópio óptico estereoscópico para a identificação dos itens alimentares. Em adição, com o objetivo de enriquecer as informações, mais 100 egragópilas foram pegas ao acaso e seus conteúdos avaliados apenas de forma qualitativa, vindo a incrementar a caracterização da dieta.



Figura 2. Aspecto da egragópila.

Os itens encontrados foram separados sobre placas de Petri, ou vidro relógio, em grupos de: ossos, anexos epidérmicos, exoesqueleto e outros como: sementes, folhas de vegetais, fragmentos de plástico e fragmentos de isopor (Figura 3). Numa primeira etapa o material triado foi encaminhado a especialistas que identificaram os itens alimentares a partir de peças corpóreas chave, tais como: crânios e mandíbulas para mamíferos; crânios, bicos e ossos fusionados para Passeriformes; ossos da pelve e mandíbulas para Anura; élitros e cabeças para Coleoptera; cabeça e mandíbulas para Orthoptera; quelíceras para Araneae, escutelo para Hemiptera; opérculo para peixes, etc. Com base nas primeiras identificações foi montado um acervo que serviu de referência para as análises posteriores.



Figura 3. Eragópila triada sobre vidro de relógio.

Para as avaliações das variáveis peso, largura e comprimento, tanto entre ambientes quanto entre ninhos, foram sorteadas mais 40 amostras. As avaliações relacionadas às pressões antrópicas sobre as corujas foram avaliadas concomitantemente com as atividades de coleta de egragópilas. Considerações indiretas foram efetuadas com base na produção de egragópilas por ninho, que refletem o número de indivíduos compondo a família.

Para as análises de variância (ANOVA) foram realizados testes “*a priori*” para avaliar a homogeneidade destas. Nestes casos utilizou-se testes univariados (*Univariate Tests*) segundo Cochran, C, Hartley, Bartlett (1995). Análises de variância unifatoriais foram utilizadas para testar a significância nas diferenças entre os ambientes, entre as etapas e entre os ninhos avaliados. Quando as diferenças foram significativas aplicou-se testes “*a posteriori*” utilizando-se o teste das Diferenças Mínimas Significantes (LSD).

5. RESULTADOS

5.1. Marcação e mapeamento dos ninhos

As dez tocas de *Speotyto cunicularia* foram mapeadas com GPS e suas localizações plotadas em mapa (Figura 4). O ninho A5 está representado com coloração vermelha devido a sua localização intermediária não caracterizando nenhum dos ambientes estudados.

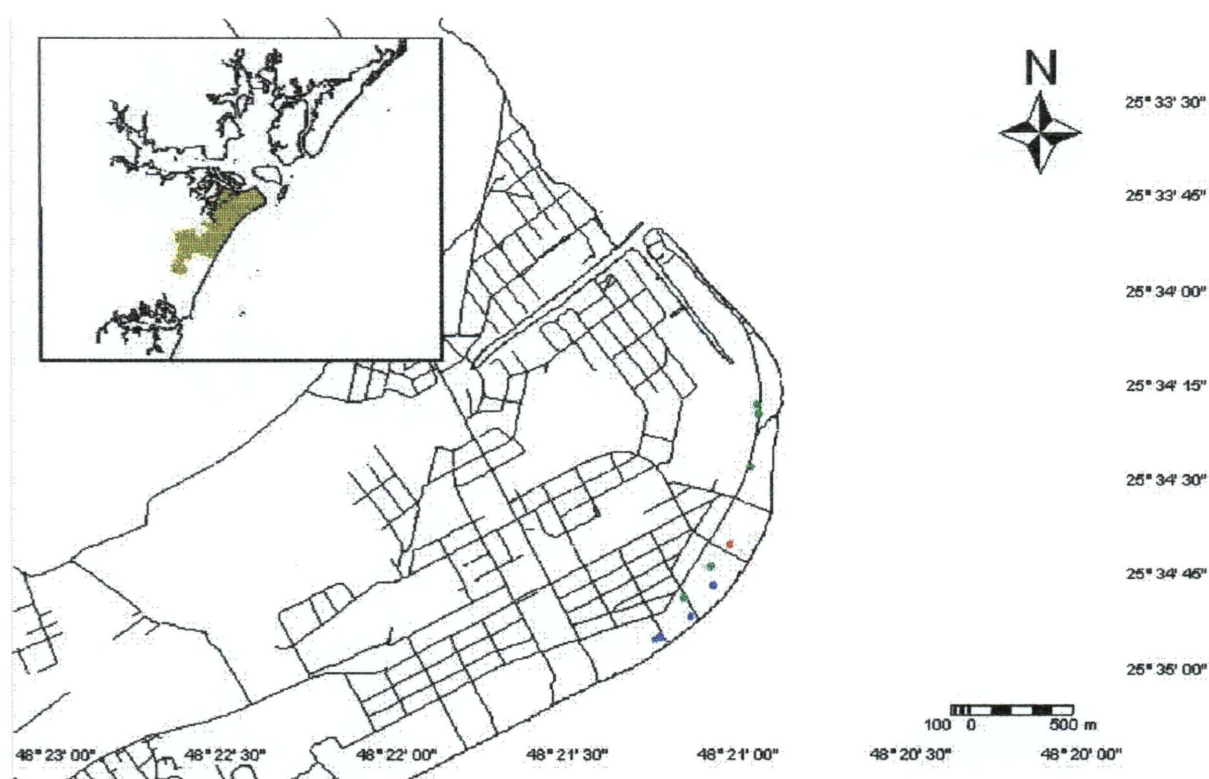


Figura 4. Mapa da área de estudo com a marcação dos ninhos: pontos azuis correspondem ao ambiente A; pontos verdes correspondem ao ambiente C e o ponto vermelho diz respeito ao ninho A5.

5.2. Caracterização da dieta e das egragópilas

Com base nas 60 egragópilas sorteadas e triadas quali/quantitativamente obteve-se a média de 10,88 presas por amostra. Estas presas foram distribuídas em 16 categorias, com destaque para cinco delas, que representaram 93,72% dos itens predados e são as seguintes: Coleoptera, Orthoptera, Decapoda, Insecta e Anura (Tabela 1). Incluindo as cem amostras extras, que foram avaliadas apenas qualitativamente, acrescentou-se apenas mais duas categorias de presa: Hemiptera e Osteichthye. Em adição às categorias de presa cita-se a ocorrência de areia, sementes, fragmentos vegetais, fragmentos de isopor e fragmentos de material elástico.

Tabela 1. Categorias de presa, frequência(%), média, amplitude e desvio padrão do número médio de presas registradas nos 60 regurgitos provenientes de sorteio.

Categoria	Frequência (%)	Média/regurgito	mínimo	Máximo	desvio
Coleoptera	44,11	4,80	0	16	3,93
Orthoptera	35,99	3,92	0	15	3,48
Decapoda	6,58	0,72	0	3	0,94
Insecta	3,98	0,43	0	3	0,77
Anura	3,06	0,33	0	3	0,63
Diplopoda	1,53	0,17	0	3	0,67
Rodentia	1,38	0,15	0	2	0,40
Crustacea NI	1,07	0,12	0	2	0,41
Passeriformes	0,61	0,07	0	1	0,25
Diptera	0,46	0,05	0	2	0,29
Araneae	0,31	0,03	0	2	0,26
Chiroptera	0,31	0,03	0	1	0,18
Didelphomorpho	0,15	0,02	0	1	0,13
Squamata	0,15	0,02	0	1	0,13
Mamífero	0,15	0,02	0	1	0,13
Vertebrado	0,15	0,02	0	1	0,13

5.2.1. Caracterização da egragópila

O peso médio de cada egragópila foi de 1,74g com desvio padrão de 1,06 (n=279). Para o comprimento obteve-se a média de 3,06cm e desvio padrão de 0,76 (n=228), ao passo que a largura apresentou média de 1,42cm com desvio padrão de 0,17 (n=228).

Avaliando-se separadamente a média dos pesos, das medidas de comprimento e de largura das egragópilas pertencentes aos ambientes A (n=40) e C (n=40), não constatou-se diferença significativa ($p > 0,05$).

Avaliando-se as variáveis: peso, comprimento e largura entre os ninhos detectou-se diferença significativa ($p < 0,05$) apenas em relação a largura: neste caso o ninho A2 se destacou por apresentar a menor média, 1,28cm, valor significativamente menor que as médias obtidas nas amostras dos ninhos A1, A4, A5 e C9 (Figura 5).

Entre as coletas verificou-se variações significativas ($p < 0,05$) da largura e do comprimento das egragópilas analisadas. Em relação ao comprimento obteve-se a maior média na segunda coleta, ao passo que a maior média de largura foi obtida na quinta coleta.

O ninho C9 foi o mais produtivo em termos de egragópila, totalizando 100 amostras para as 10 coletas realizadas, em média de 10 egragópilas por coleta. Alguns ninhos contribuíram discretamente para o número total de amostras por motivo de abandono ao longo do estudo. No entanto outros, que também permaneceram ativos, produziram um número menor de egragópilas, em média 4,63 por coleta.

De maneira geral percebeu-se que a quantidade de egragópilas produzidas diminuiu ao longo do estudo (Figura 6).

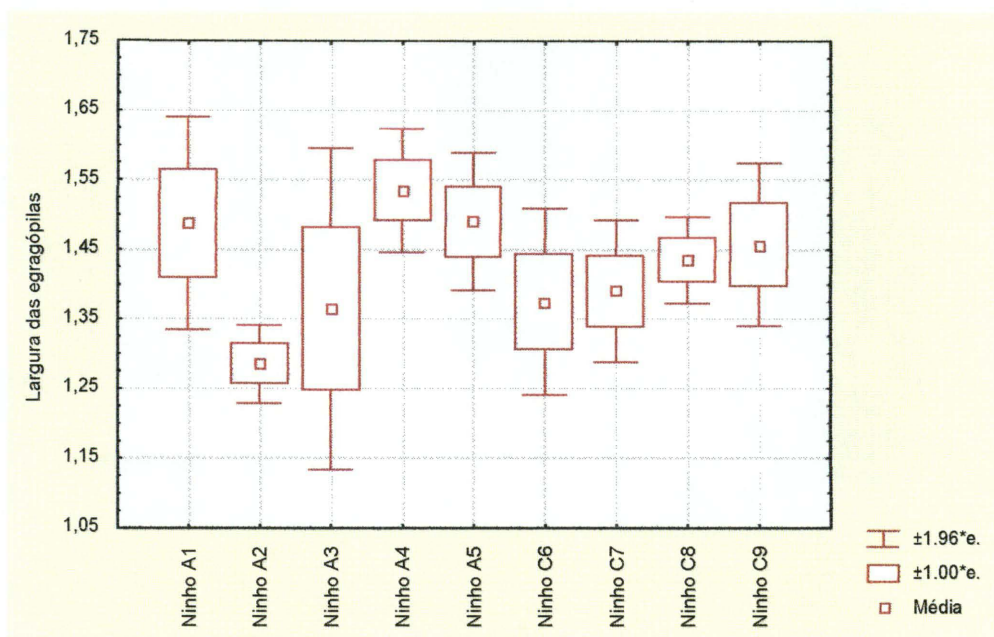


Figura 5. Média e erros padrões das estimativas da largura das egragópilas entre os ninhos

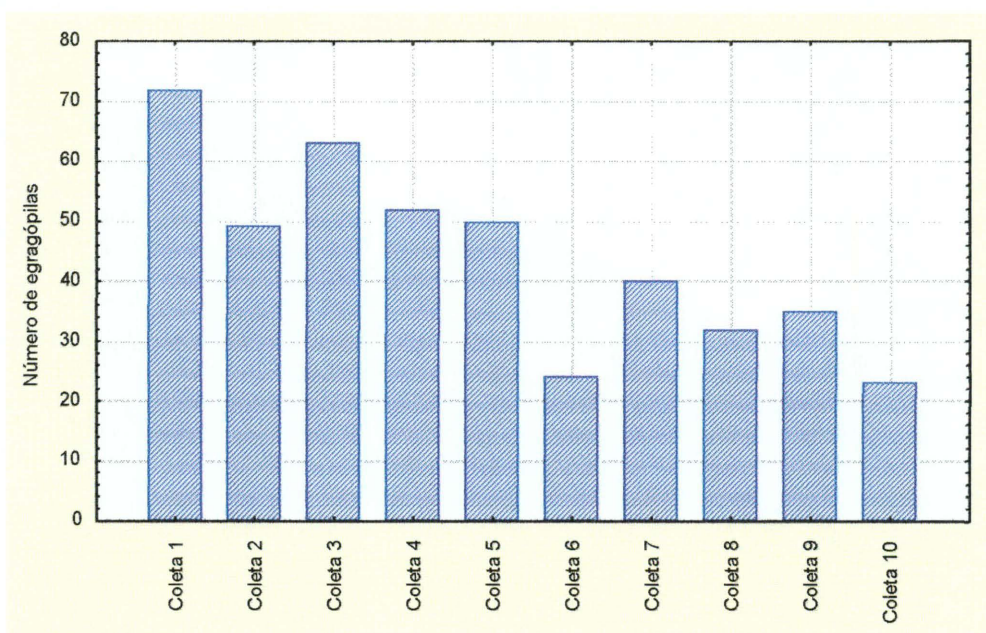


Figura 6. Número de egragópilas coletadas ao longo do estudo

5.2.2. Caracterização da dieta

O recurso alimentar mais utilizado por *S. cunicularia*, em termos de número de indivíduos predados, foi Coleoptera que contribuiu com 44,11% do total. Esse recurso, que foi detectado em 88,33% das egragópilas analisadas, foi incluído na dieta ao longo de todo o período de estudo e não mostrou diferença significativa ($p > 0,05$) no número de presa formando a egragópilas, tanto entre os ambientes A e C quanto nas diferentes fases de coleta.

A categoria formada por Orthoptera representou a segunda maior fonte de presas em termos de indivíduos, contribuindo com 35,99% do total. Esse recurso também se mostrou disponível ao longo de todo o estudo e foi detectado em 52 das 60 egragópilas analisadas. Comparações entre os ambientes A e C e entre as dez coletas realizadas não revelaram diferenças significativas ($p > 0,05$) no número médio de Orthoptera compondo as egragópilas.

Levando-se em conta o número de indivíduos, uma espécie não identificada da classe Insecta contribuiu com 3,98% das presas capturadas pela *S. cunicularia* e as diferenças das médias, deste representante, entre os dois ambientes não foi significativa ($p > 0,05$) assim como entre as coletas.

A categoria formada por Anura esteve presente em 15 das 60 egragópilas, contribuindo com 3,06% do número de presas. A maior contribuição desse item alimentar foi detectado em egragópilas coletadas no ambiente A, representando 70% do total dos anfíbios predados.

Das presas mais representativas e que demonstraram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os ambientes estudados destaca-se a categoria Decapoda, que foi incorporada à dieta em maior escala no ambiente A (Figura 7). Representantes da ordem Decapoda foram detectados em 45% das egragópilas estudadas e contribuíram com 6,58% do número total de presas.

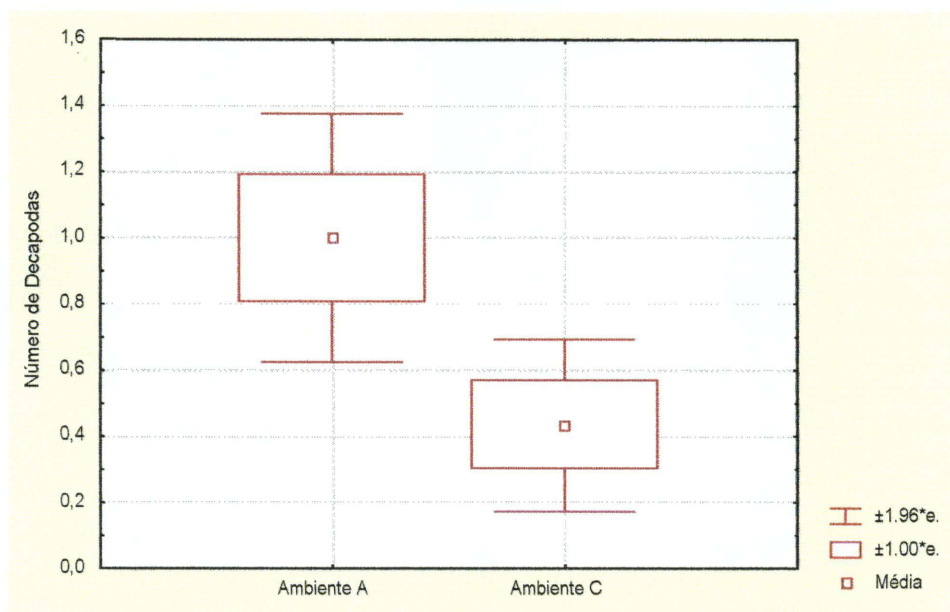


Figura 7. Média e erros padrões do número de representantes da categoria Decapoda compondo as egragópilas nos ambientes A e C.

5.2.3. Avaliações entre ninhos

Dentre as presas mais importantes na dieta de *S. cunicularia*, apenas a categoria Decapoda foi predada significativamente diferente entre os ninhos. Nesse sentido destaca-se o ninho A3, que apresentou a média de 1,83 indivíduos desta categoria por egragópila, valor significativamente ($p < 0,05$) maior que as amostras coletadas nos ninhos A1, A2, A4, C6, C8 e C9 (Figura 8).

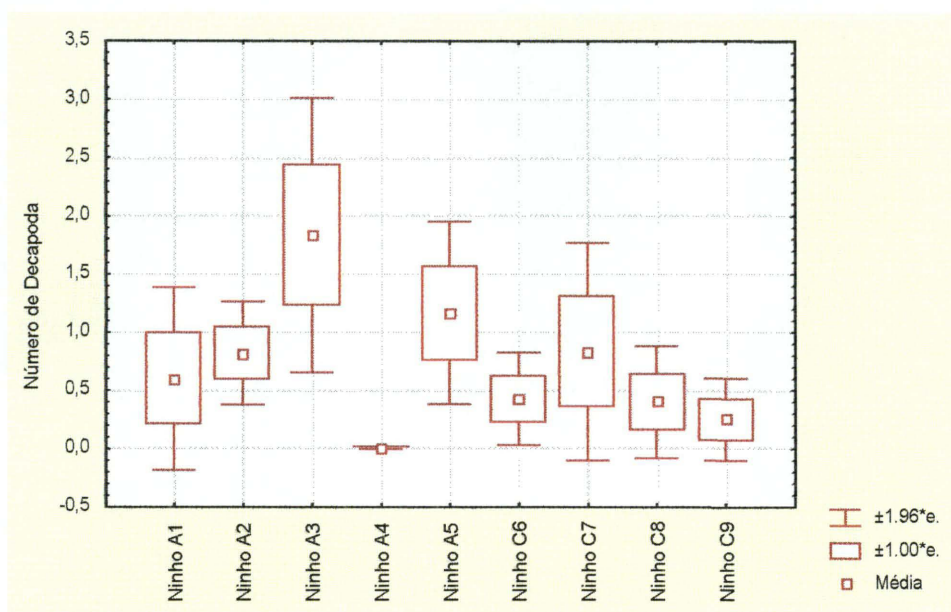


Figura 8. Média e erros padrões das estimativas do número de Decapoda compondo as egragópilas dos ninhos estudados.

Para a categoria Anura detectou-se predação preferencial pelas corujas dos ninhos A3 e A4 (Figura 9), no entanto o número reduzido de indivíduos impossibilitou análises mais refinadas.

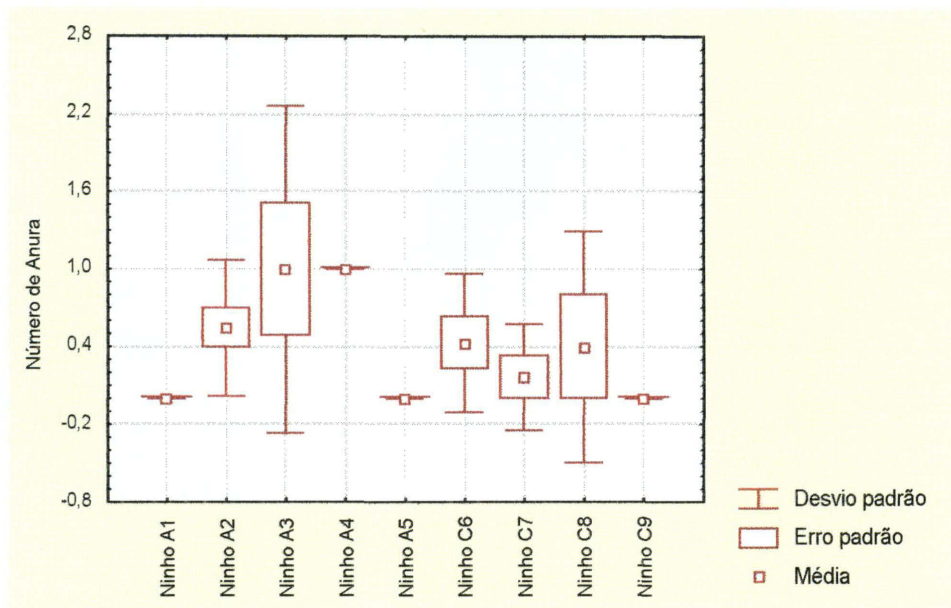


Figura 9. Desvio padrão, erro padrão e número médio de Anura compondo a dieta das corujas dos ninhos estudados.

Das 18 categorias de presa seis foram exclusivas do ambiente C: Araneae, Chiroptera, Didelphomorpha, Squamata, Mamífero e Vertebrado, que em conjunto contribuíram com 1,22% do total de presas e foram explorados esporadicamente. Outras cinco categorias; Diptera, Rodentia, Passeriformes, Diplopoda e Crustacea, estiveram representadas nos dois ambientes avaliados e contribuíram com 5,05% do total de indivíduos predados.

Avaliando a contribuição dos vertebrados, separadamente das outras presas, obteve-se predominância destes nos meses de novembro e dezembro (Figura 10). Destaca-se que a predação de aves ocorreu num período específico, final de novembro e dezembro, justamente quando detectou-se filhotes de outras espécies de aves na área estudada.

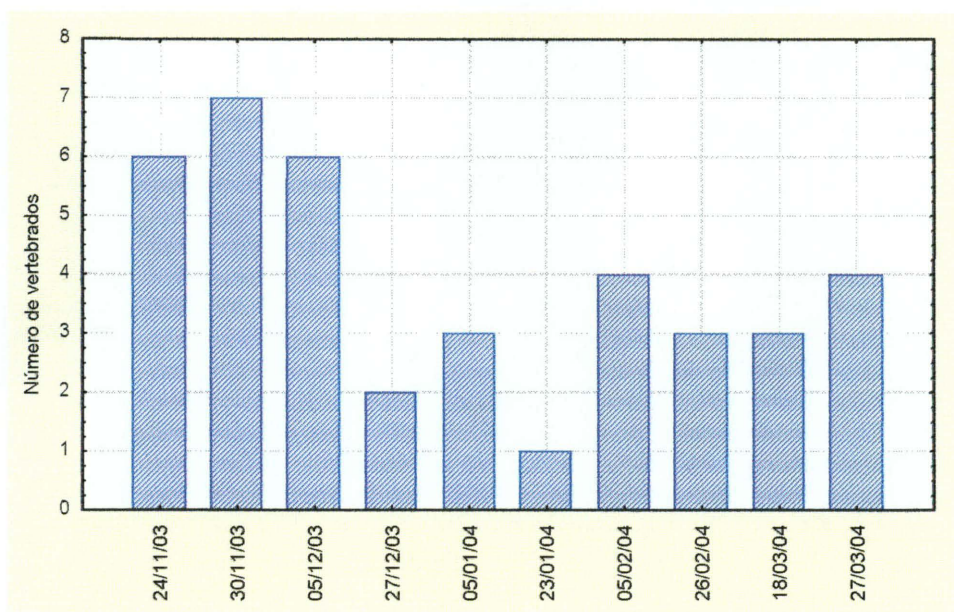


Figura 10. Número de vertebrados compondo as egragópilas nas diferentes coletas ao longo do estudo.

5.3. Impactos antrópicos

Foram evidenciadas diversas perturbações antrópicas nos territórios das corujas estudadas, principalmente durante a alta temporada. Nos meses de Dezembro/03 e Janeiro/04 foi constatado visualmente, durante as fases de campo, impacto humano diretamente sobre os ninhos, principalmente relacionado ao trânsito de pessoas e de veículos. Outras fontes de perturbações foram: fogos de artifício e lixo de toda natureza, desde cocos verdes até derivados de plástico e isopor. No decorrer da alta temporada dois dos cinco ninhos localizados no ambiente A foram abandonados pelos casais de *Speotyto cunicularia*. Outro ninho, A5, foi destruído por cães. Inclusive neste ninho, durante o mês de janeiro foram detectados restos de coruja que provavelmente tinha sido morta por cães.

Um dos ninhos, C7, localizado nas imediações de uma entrada que dá acesso a praia, teve a sua galeria obstruída por desmoronamento ocasionado pela passagem de

um veículo “aventureiro 4X4” (Figura 11) que não respeitou a proibição de acesso naquela área.

Além disso toda a área de estudo vem sofrendo intensos processos de perturbação decorrentes de erosão ocasionada pelo mar. Nesse sentido destaca-se que nos últimos cinco anos houve perda de aproximadamente 50% da área litorânea total disponível para a população local de *S. cunicularia*.



Figura 11. Aspecto do ninho C7 após passagem de veículo.

6. DISCUSSÃO

Numa avaliação geral não foram detectadas diferenças significativas ($p > 0,05$) nas medidas de peso, de comprimento e de largura das egragópilas. No entanto, ao se fazer uma análise mais refinada, como por exemplo, comparando as egragópilas correspondentes a ninhos específicos, pode ocorrer diferença significativa ($p < 0,05$).

Observou-se que as medidas e pesos das egragópilas podem variar de acordo com o tipo e quantidade de itens alimentares presentes. Nesse sentido, destacam-se os ninho A3 e A4 que apresentaram as maiores médias de largura, justamente onde houve predação diferencial de Anura. Mesmo considerando egragópilas de tamanhos semelhantes, é possível encontrar diferenças, pois exoesqueletos de Arthropodas são mais leves do que material ósseo. Isso ocorre pela própria densidade destes fragmentos, sendo que o último é muito mais denso. O comprimento e largura variam conforme a quantidade de material regurgitado, levando-se em conta que ossos são pouco plásticos e devem ser regurgitados inteiros. Devido ao crânio ser bastante globoso e não facilmente fragmentado, as corujas-buraqueiras evitam ingerir as cabeças dos vertebrados (Mota Jr, 1996).

Um aspecto importante no que diz respeito a coleta das egragópilas está relacionado à precipitação num período anterior à amostragem. Isto ficou evidenciado na sexta coleta, quando registrou-se altos índices pluviométricos e menor número de egragópilas, evidenciando uma aceleração no desmanche das mesmas (Figura 12).

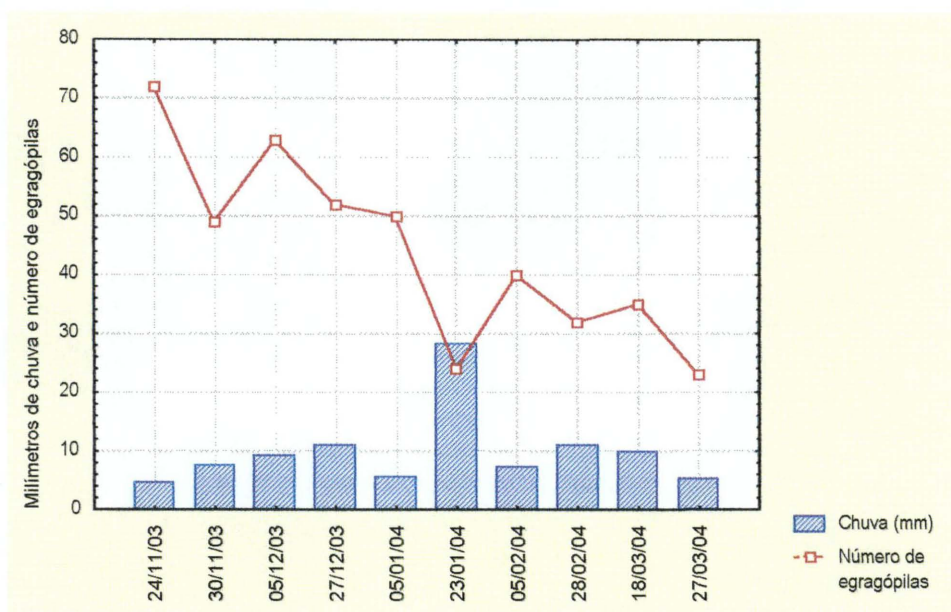


Figura 12. Quantidade de chuva em milímetros num período quinzenal e número de egragópilas por coleta.

A composição da dieta da coruja-buraqueira verificada neste estudo se mostrou bastante similar àquelas verificadas em outras áreas (Marti, 1969; Jaksic & Marti, 1981; Schlatter et al, 1982; Silva-Porto & Cerqueira, 1990; Plumpton & Lutz, 1992; Otonto, 1993; Motta-Jr, 1996; Serracin et al, 1996). No litoral confirma-se a presença de Decapoda, em especial da espécie *Ocypode quadrata* (maria-farinha) como uma presa importante nos ecossistemas litorâneos (Silva-Porto & Cerqueira, 1990). Dentre os invertebrados destacam-se as categorias Coleoptera e Orthoptera por suas abundâncias. Motta-Jr (1996) também destaca os cupins como importante presa da coruja-buraqueira, no entanto este item alimentar pode passar despercebido, pois o reconhecimento das minúsculas mandíbulas destes insetos é difícil.

Dentre os vertebrados predados pela *Speotyto cunicularia* observou-se um predomínio de Anura, assim como no estudo Silva-Porto & Cerqueira (1990). Já outros estudos (Marti, 1969; Schlatter et al, 1982; Plumpton & Lutz, 1992; Otonto, 1993;

Serracin et al, 1996) evidenciaram os Rodentia como os principais vertebrados predados pela coruja-buraqueira. É importante ressaltar que os vertebrados, embora presentes em menor número quando comparados com outras presas, contribuem com significativa parte da biomassa consumida pela coruja-buraqueira (Jaksic & Marti, 1981; Schlatter et al, 1982; Motta-Jr, 1996; Wiley, 1998). Dessa forma, no presente estudo a importância das presas de maior tamanho está subestimada, pois as avaliações se deram somente em relação ao número de presas.

A maior captura de vertebrados é citada para períodos em que a vegetação se apresenta menos densa (Motta-Jr, 1996), pois nesta situação a presa está mais conspicua. No presente estudo também detectou-se maior predação destes animais durante os meses de novembro e dezembro, justamente quando a vegetação está em processo de reconstituição após o inverno.

As aves se revelaram um recurso alimentar pouco utilizado pela coruja-buraqueira, assim como evidenciado por Schlatter *et al* (1982). No entanto, aves jovens podem ser incorporadas em maior escala no período em que abandonam os ninhos, devido a inabilidade, inexperiência e curiosidade dos indivíduos imaturos o que os tornam presas fáceis, assim como constatado neste estudo durante os meses de novembro e dezembro.

A distribuição das presas entre os ambientes A e C só se mostrou significativamente ($p < 0,05$) diferente para a categoria Decapoda. Neste caso as corujas do ambiente A capturaram mais presas desta categoria em relação ao do ambiente C. Também foi constatado que as corujas do ambiente A predaram preferencialmente a espécie *Ocypode quadrata*, enquanto que as *S. cunicularia* do ambiente C predaram, principalmente, uma outra espécie de Decapoda não identificada.

O ambiente C contribuiu com maior número de categorias de presas, sendo seis delas exclusivamente detectadas para este ambiente. Isto pode ser explicado pela maior complexidade estrutural do ambiente C que propicia a ocorrência de maior riqueza de presas potenciais. Por outro lado, no ambiente A só foram detectadas duas

categorias de presa exclusivas e uma delas, Osteichthye, está diretamente relacionada ao ambiente marinho.

A captura preferencial de *Anura* pelas corujas dos ninhos A3 e A4 está relacionada à ocorrência de uma região de características mais úmidas localizada nas proximidades destes ninhos, o que favorece a ocorrência de anfíbios. Da mesma forma, a maior predação de Decapoda *Ocypode quadrata*, observada principalmente no ninho A3 e secundariamente no ninho A2, está relacionada ao ambiente praial, principalmente entre a zona de transição entre o supra-litoral e a formação vegetal pioneira sob influência marinha.

Constatou-se que houve um decréscimo no número de egragópilas coletadas durante o período de estudo. Isso pode ser atribuído ao insucesso reprodutivo de alguns casais de corujas-buraqueiras e ao próprio abandono de tocas verificado em dois dos ninhos do ambiente A. O padrão esperado de sucesso reprodutivo e produção de egragópilas é refletido claramente no ninho C9, onde o número de amostras coletadas se mostrou constante. Neste ninho também se verificou a produção de três filhotes que permaneceram com os pais até o final deste estudo.

A área de estudo está inserida numa região caracterizada por apresentar fortes conflitos de uso, principalmente durante a alta temporada. Vários caminhos/ruas dão acesso a praia e o movimento de pessoas é intenso, inclusive há tráfego de veículos. Neste período também ocorre a reprodução das corujas-buraqueiras, o que as torna especialmente sensíveis. Nesse sentido destaca-se que dos dez ninhos inicialmente marcados, apenas no ninho C9 não se evidenciou perturbações antrópicas mais intensas. Isto deve-se a sua localização privilegiada, que dificulta o acesso de pessoas e animais domésticos na área da toca. Em todos os outros ninhos registrou-se perturbações antrópicas em vários graus de intensidade, com destaque para duas fontes que causam impacto mais agudo, que são: trânsito de veículos fora das ruas/caminhos e perturbação por cães. Impactos crônicos são mais comuns e atuam em silêncio, como por exemplo o trânsito de pessoas nas imediações das tocas. No decorrer da alta temporada dois dos cinco ninhos localizados no ambiente A foram abandonados pelos casais de *S. cunicularia*, justamente onde a concentração de

pessoas é maior. Em adição, mais dois ninhos foram destruídos no final da alta temporada: um deles pela passagem de um veículo 4X4 de turista e outro pela ação de cães.

Além disso, toda a área de estudo vem sofrendo intensos processos de perturbação decorrentes de erosão ocasionada pelo mar. Nesse sentido destaca-se que nos últimos cinco anos houve perda de aproximadamente 50% da área litorânea total disponível para a população local de *S. cunicularia*. A perda de ambiente é considerado um dos principais problemas enfrentados pela *S. cunicularia* em toda a sua área de distribuição, inclusive a ponto desta ave ser considerada ameaçada de extinção na América do Norte (The Green Lane, 2003; SRCSD, 2002; Trulio, 1995).

A presença de Dipteras, folhas, sementes, areia, e lixos como: fragmentos de isopor e materiais elásticos nas egragópilas; são, provavelmente, ingeridas acidentalmente pelas corujas durante a ingestão de suas presas.

7. CONCLUSÕES

- As categorias de presa mais importante em número de indivíduos detectadas na dieta de *S. cunicularia* no presente estudo foram Coleoptera e Orthoptera, que também se destacam em outras áreas de ocorrência desta coruja.
- A importância de presas maiores, por exemplo vertebrados, deve ser avaliada tendo por base a contribuição destas em termos de biomassa e não em número de indivíduos.
- *Speotyto cunicularia* é predadora oportunista e isto ficou evidenciado pela exploração de presas específicas de micro-habitats associados aos seus territórios, destacando-se as categorias Decapoda e Anura, incorporadas a dieta das corujas do ambiente A em maior número.
- O número de amostras de egragópilas disponíveis pode ser influenciada por chuvas intensas, que aceleram os processos de desmanche/desgaste destas.
- Atividades antrópicas causam fortes impactos sobre a população da coruja-buraqueira da área estudada. Por um lado há destruição de tocas e por outro perturbações crônicas que, além de interferir nas atividades da coruja, também podem causar o abandono das tocas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTELHO, E.S.; ARROWOOD, P.C. 1993. A Novel Simple, Safe and Effective Trap for Burrowing Owls and Other Fossorial Animal. **Field Ornithol.** 66(3): 380-384.
- BURTON, J. A .1973. **Owls of the world**. New York, E.P. Dutton & Co. Inc., New York, NY.
- CEM. 1996. **Síntese dos Conhecimentos sobre o rio Perequê, Balneário Pontal do Sul (Paraná), Visando a Transformação da área num Parque Nacional**. Relatório interno. CEM. UFPR.
- COCHRAN, C, HARTLEY, BARTLETT 1995. *In*: StatSoft, Inc. STATISTICA for Windows.
- ERRINGTON , P.L. 1930. The pellet analysis method of raptor food habits study. **Condor** 32: 292-296.
- FUNPAR – IBAMA - FOSPAR. 2002. **Diagnóstico Ambiental do Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê**. Relatório técnico. CEM. UFPR.
- GREEN, G.A .; FITZNER, R.E.; ANTHONY, R.G.; ROGERS, L.E. 1993. Comparative diets of burrowing owls in Oregon and Washington. **Northwest-Sci.** 67 (2): 88-93.
- HAUG, E.A.; MILLSAP, B.A.; MARTELL, M.S. 1993. The burrowing owl (*Speotyto cunicularia*). In A. Poole and F. Gill (eds.). **The Birds Of North America**. 61: 1-20. Philadelphia, PA: The Academy of Natural Sciences and Washington, DC: The American Ornithologists' Union.

- JAKSIC, F.M.; MARTI, C.D. 1981. Trophic ecology of *Athene* owls in Mediterranean-type ecosystems: a Comparative Analysis. **Can. J. Zool.** 59: 2331-2340.
- MARTI, C.D. 1969. Some comparison of the feeding ecology of four owls in north Colorado. **Southwestern Naturalist**. 14(2):163-170.
- MARTI, C.D. 1987. Raptor food habits studies. In: PENDLETON, B A. et al. (Eds). Raptor management techniques manual. Washington, DC, National Wildlife Federation, Sci. Tech. Ser. 10.p.67-79.
- MARTINS, M.; EGLER, S. G. 1990. Comportamento de caça em um casal de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) na região de Campinas, São Paulo, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.** 50: 579-584.
- MIKKOLA, H. 1983. **Owls of Europe**. Vermillion, Buteo Books. 397p.
- MORAES, V.S.; PEDROSO JR, N.N.; COELHO, D.L.; SCARAILIA, G. **A conservação de uma população de corujas-buraqueiras, *Speotyto cunicularia* (Molina) 1782, em dunas costeiras**. Inédito.
- MOTTA JR, J. C. 1996. **Ecologia alimentar de corujas (aves, Strigiformes) na região central do estado de São Paulo: biomassa, sazonalidade e seletividade de suas presas**. São Carlos, UFSCar (Dissertação).
- MURTON, R. 1973. Conservation. In BURTON, J. A. (Ed). **Owls of the world**. New York. E.P. Dutton & Co. p. 186-193.
- OTONTO, E.H. 1993. **Dieta de la Lechuza da las Vizcacheras (*Athene cunicularia*) y su Variacion Estacional en Agrosistemas de la Pampasia Sudoccidental**. XVI

Reunion Argentina de Ecologia. Dep. De Biologia. Universidad Nacional Del Sur, San Juan 670, (8000).

PEDROSO JR, N. N. 2003. Microhabitat Occupation by Birds in a Restinga Fragment of Paraná Coast, PR, Brasil. **International Journal of Brazilian Archives of Biology and Technology**. 46(1): 83-90.

PLUMPTON, D.L.; LUTZ, R.S. 1992. Prey Selection and Food Habitats of Burrowing Owls in Colorado. 1992. **Great Basin Naturalist** 53(3). p. 299-304.

PORTO, F.S.; CERQUEIRA, R. 1984. Dados preliminares sobre os hábitos alimentares da coruja-buraqueira, *Athene cunicularia* (Strigidae, Aves), na restinga de Maricá, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO ZOOLOGIA, 11, Resumos. p 326.

SANTOS, C.M. 1993. **Ecologia trófica e alguns aspectos do comportamento alimentar de *Athene cunicularia* (Molina, 1782) (Strigidae, Aves) na região de São Carlos, SP**. São Carlos, UFSCar (Dissertação).

SCHLATTER, R; YÁÑEZ, J.; NÚÑEZ, H.; JAKSIC, F. 1982. **Estúdio estacional de la dieta del pequen, *Athene cunicularia* (Molina) (Aves, Strigidae) em la Precordillera de Santiago**. Medio Ambiente (Chile). 6(1): 9-18.

SERRACIN, R; MORALES, T; TEJERINA, P; RASTELLI, L. 1996. **Alimentacion de *Athene cunicularia* (Aves, Strigidae) em la Reserva Provincial "Parque Luro" Província de la Pampa, Argentina**. Comunicaciones VI Jornadas pampeanas de Ciências Naturales. Coprocha. Facul. Ciências Exactas y Naturales. UNLpalm, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. Nova Fronteira. RJ. 862 p.

- SILVA, S.I.V.L.; SILVA, A .E.; JAKSIC, F.M.; MESERVE, P.L.; GUTIERREZ, J.R.
1995. Numerical and functional response of burrowing owls to long-term mammal fluctuations in Chile. **Journal of Raptor Research**. 29(4):250-255.
- SILVA-PORTO, F.; CERQUEIRA, R. 1990. Seasonal variation in the diet of burrowing owl *Athene cunicularia* in a restinga of Rio de Janeiro State. **Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**. 42(12):1182-1186.
- SOARES, M.; SCHIEFFER, A .F.; XIMENEZ, A . 1992. Hábitos alimentares de *Athene cunicularia* (Molina, 1782)(aves: Strigidae) na restinga da praia da Joaquina. Ilha de SC. **Biotemas**. 5(1): 85-89.
- SRCSD. 2002. **Case Study: Burrowing Owls**. Our Beautiful Bufferlands.
(<http://www.srcsd.com/casebur.html>)
- TAYLOR, I. 1994. **Barn owls. Predator-prey relationship and conservation**.
Cambridge University Press.
- THE GREEN LANE. 2003. **Burrowing Owl**. Environment Canada's World Wide Website.
(<http://www.mb.ec.gc.ca/nature/endspecies/burrowing/db04s03.en.html>)
- TORRES, C.H.; SILVA, A E.; JAKSIC, F.M. 1994. Diet and selectivity of *Speotyto cunicularia* in a semi-arid locality of northern Chile throughout seven years (1987-1993). **Revista Chilena de Historia Natural**. 67(3):329-340.
- TRULIO, L.A. 1995. Passive Relocation: a Method to Preserve Burrowing Owls on Disturbed Sites. **J. Field Ornithol** 66(1): 99-106.

- VELOSO, H.P. & GOES-FILHO, L. 1982. Fitogeografia Brasileira. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. **Bol. Técn. Projeto RADAMBRASIL, ser. Vegetação.** 42: 161-171.
- WILEY, J. W. 1998. Breeding-season food habitats of burrowing owls (*Athene cunicularia*) in southwestern Dominican Republic. **Journal of Raptor Research.** 32(3):241-245.
- YALDEN, D W & MORRIS, P A. 1990. **The analisys of owl pellets.** London, Occasional Publication of the Mammal Society n. 13.